

SKETCH-DRAWING-MODELLING FOR PRODUCT DESIGN

# 设计草图 · 制图 · 模型

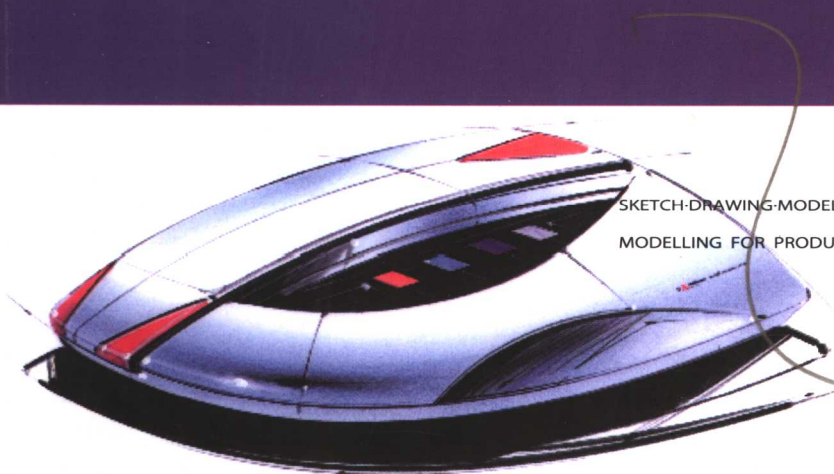
工业设计草图 · 制图 · 模型入门书

■ (日) 清水吉治 / 酒井和平 著 张福昌 译

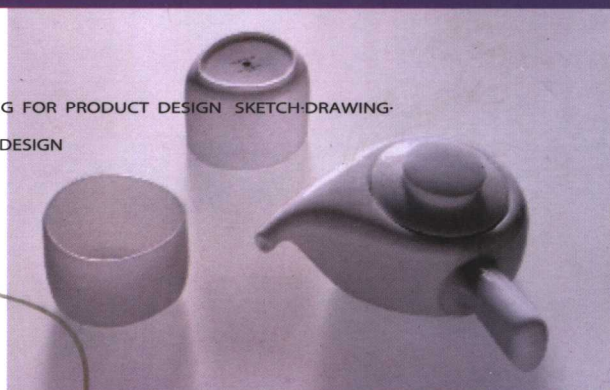
Sketch

Drawing

Modelling



SKETCH-DRAWING-MODELLING FOR PRODUCT DESIGN SKETCH-DRAWING-MODELLING FOR PRODUCT DESIGN

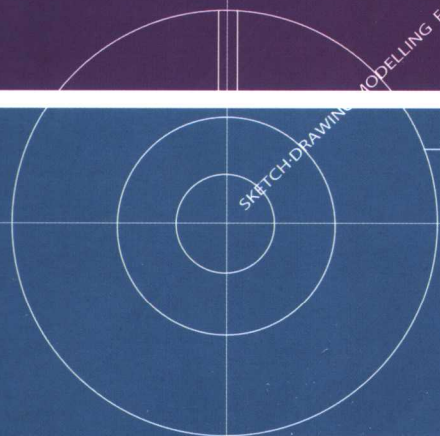


SKETCH-DRAWING-MODELLING FOR PRODUCT DESIGN

37

63

SKETCH-DRAWING-MODELLING FOR PRODUCT DESIGN SKETCH-DRAWING-MODELLING FOR PRODUCT DESIGN SKETCH-DRAWING-MODELLING



SKETCH-DRAWING-MODELLING FOR PRODUCT DESIGN

6

9

29

SKETCH-DRAWING-MODELLING FOR PRODUCT DESIGN

44

清华大学出版社

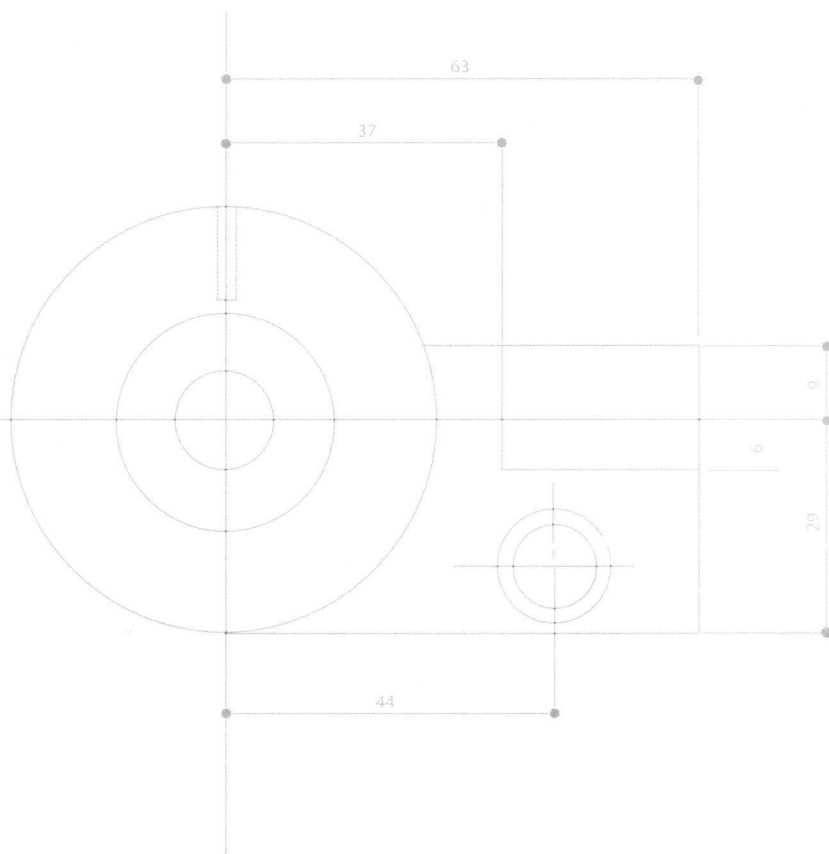
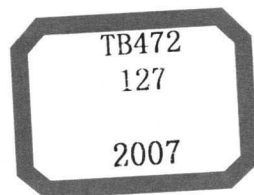


SKETCH·DRAWING·MODELLING FOR PRODUCT DESIGN

# 设计草图·制图·模型

工业设计草图·制图·模型入门书

■ (日) 清水吉治 / 酒井和平 著 张福昌 译



清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

设计草图、制图和模型技术的提高,从理论知识到实践极为重要,大量绘制设计草图和制图与大量制作模型同样极为重要。

本书分为3篇共28章。“草图篇”(第1~8章)列举了以“g”字形为基础进行胶带切割机造形设计的方法和以“鱼”的形态作造形启发进行电吹风设计的方法,在每张完成的设计草图后均附上了复习要点,并充分考虑了让新的设计人员和学生容易学习、掌握由设计草图进行造形展开的版式。“制图篇”(第9~12章)以圆筒形和长方体的结合体为基础,作了电动卷笔刀的造形、作图方法的图解,并收录了各方面的工业设计师所创作的部分设计作品。“模型篇”(第13~28章)以简单的草图为基础,介绍了以现在最便宜、易购的发泡苯乙烯为素材,在短时间内能制作完成的供造形展开的各种各样研习模型的制作技法。

此外,为了便于新的设计师和学生理解,本书尽可能以简洁的文字进行讲解,并配以大量草图和照片等来说明。

本书适合从事工业设计和立体设计的广大设计师、设计院校的教师和学生阅读参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

### 图书在版编目(CIP)数据

设计草图·制图·模型/(日)清水吉治,(日)酒井和平著;张福昌译.—北京:清华大学出版社,2007.2  
ISBN 978-7-302-14255-3

I. 设… II. ①清… ②酒… ③张… III. ①胶带-切割机-造型设计 ②胶带-切割机-机械制图 ③胶带-切割机-模型 IV. TQ336.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第147790号

责任编辑:张秋玲

责任校对:焦丽丽

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

[c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

社总机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印刷者:北京嘉实印刷有限公司

装订者:三河市春园印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:210×285 印 张:20 字 数:312千字

版 次:2007年2月第1版 印 次:2007年2月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:99.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:019621-01

工业设计的产生与发展为人类的物质文明和精神文明作出了历史性的贡献。在大工业时代，工业设计成为发达国家发展经济、扩大贸易的国策，成为企业开发新产品、增强产品竞争力的战略武器；在知识经济时代，工业设计已成为一些国家“设计立国”、“自主创新”的核心之一。

改革开放以来，我国已成为世界上的经济大国、制造大国，但我们还不是经济强国、创造大国。我国的产品虽然已遍及世界各地，但绝大多数为廉价商品，附加值低，普遍缺乏自主创新和自主品牌。这与我们的5000年文明历史极不相符。

要实现建设“创新型国家”的宏伟目标，要把我国建成世界经济强国，提高商品附加值，增强商品竞争力，必须培养和造就一大批优秀的工业设计人才。

近几年，工业设计已成为我国最热门、发展最迅速的学科之一。据不完全统计，全国每年有数十万人报考设计艺术专业，有数万人入学。确保教学质量，培养合格的工业设计人才已是当务之急，而优秀的教师和教材是关键所在。

我国的工业设计是20世纪80年代以后引进的，90年代以后特别是近几年才迅速发展起来，历史较短，条件较差，教师也大多由艺术类毕业生转行，加上由于绝大部分学校教师大学毕业后直接留校任教，普遍缺乏在企业从事产品开发全过程的经历，即使有一手好的效果图技术，也很难在教学中形成一套行之有效的训练课题和方法。因此，急需一本将设计创造与表现技术相结合的好教材。清水吉治和酒井和平先生编著的《设计草图·制图·模型》为我们提供了范本。

清水吉治先生是当代日本工业设计界和设计教育界的著名学者，他的设计草图和效果图在日本设计界具有很高的威望和影响。他设计的作品多次荣获日本通产省G标志奖、中小企业厅长官奖、金泽市长奖和每日新闻社工业设计竞赛企业奖等重大奖项。

我第一次了解清水吉治先生的效果图是在1982年的秋天，当时我在日本千叶大学工学部工业意匠科森本真佐男教授研究室学习，我记得是野口尚孝先生带我到东京日本机械设计中心去观看清水吉治先生画效果图的录像带播放推广活动。1983年初在谷田公司设计电子秤时，松丸隆先生送给我一本《工业设计全书 第四卷——设计技法》，书中有清水先生的作品。因第一次看到这样有特色的效果图，给我留下了鲜明的印象。后来我又从现任多摩美术大学校长高桥史郎教授处得到了几本清水先生的设计效果图的书，印象很深。但第一次面对面接触清水先生是在2003年我去东莞名家具俱乐部作评委时，应邀参加了谷田公司在东莞建立的国际艺术研修中心培训班的结业典礼，因为这期培训是由清水先生执教效果图，于是我们在典礼上相遇，并一起讨论了中国与日本工业设计教育的现状与问题。不少话题十分投机，一致认为计算机辅助工业设计虽然极大地提高了设计的效率，展现了设计无限的可能性，但是也造成了设计院校中年轻一代师

生过于依赖计算机，而忽视了手、眼、脑并用构思草图和制作模型的结果。设计院校普遍缺乏“五官”的综合训练，脱离生活、市场和生产实际。脑体分离现象十分严重，致使很多产品在投放市场使用时出现很多问题……在分别前，我诚挚地邀请清水先生到无锡举办效果图培训班，清水先生高兴地答应了。于是2005年1月，在无锡举办了培训班。在培训班期间，我根据自己的教学体会和国内工业设计教育的现状，建议清水先生能出一本设计草图、制图和模型三合一的教材，他也很爽快地答应了此事。

清水先生回日本后，不是仅将原已出版的画稿整理补充了事，而是把自己一生积累的设计和教学经验经过精心总结、编排，并选择了若干循序渐进的训练课题，重新一幅幅认真绘制，同时还邀请了工业设计教育家酒井和平教授编写模型部分。酒井先生是首次将自己多年积累的模型制作经验及在设计创作和制作过程中进行工具革新的窍门公诸于世，在中国出版。他们对工作极端负责和无私奉献的精神以及严谨的治学态度，为我们树立了榜样。

尽管20世纪80年代我在日本千叶大学和谷田公司日立中央研究所学过制作，收集了一些世界各国这类的专业书，回国后也教过设计草图、效果图制图和模型制作等课程，但这次翻译这本书让我“温故而知新”，仿佛又回到了留学时代，又一次更专注地学习了工业设计草图表现技法，觉得这是一本非常适合我国设计院校和企业工业设计师培训的好教材。

通过翻译这本教材，我又重温了专业知识与技能，更体会到了两位教授的高尚品德和治学态度。我殷切地希望我国的设计院校师生和企业设计师们能从中获益，不但掌握这些知识和技能，同时以此为基础设计创造出更多更好的优秀作品。

本书的出版，得到了清华大学出版社张秋玲编审的全力支持和无私帮助。在翻译整理的过程中，还得到了蒋兰、张叶蓁、徐华、李哲、邓小姝等师生在译文输入整理等方面的全力配合，在此一并向他们表示最诚挚的感谢！

虽然本书是译者较熟悉的内容，但由于翻译水平有限，错误在所难免，敬请大家批评指正。

张福昌

2006年9月

以前,不少学习工业设计的学生、新的设计师和设计教育一线的有关人员,希望出版将各种造形展开技术、设计草图技术、设计制图技术和制作模型技术的程序,尽可能详细分阶段(分步)作简明图解的综合技术书。本书就是为了尽可能满足这些人员的需要而编写的。

书中“草图篇”列举了以“g”字形为基础所作的胶带切割机造形整理(收纳)的方法和以“鱼”的形态作造形启发设计的电吹风整理(收纳)方法等由设计草图进行造形展开的图解范例。

此外,我们特意在完成的设计草图后附上了复习要点,充分考虑了让新的设计人员和学生能够容易学习、掌握由设计草图进行造形展开的版式。

在“制图篇”中,以圆筒形和长方体的结合体为基础,作了电动卷笔刀的造形、作图方法的图解。为能窥视工业设计第一线的设计制图的现状,本书收录了各方面的工业设计师创作的部分设计作品(制图)。

在“模型篇”中,以简单的草图为基础,介绍了以现在最便宜、易购的发泡苯乙烯为素材,在短时间内能制作完成的、供造形展开的各种各样研习模型的制作技法。

为了便于新的设计师和学生学习、使用,本书尽可能以简洁的文字进行解说,并配以大量草图和照片来说明。

然而,在工业设计基础造形教育中,毫无疑问通过大脑和手的密切结合,用手绘草图、手工制作来进行造形展开的训练是极为重要的。为此,本书没有收录CG、CAD等由数码、电脑所作的草图、模型和制图。

但是,在设计现场中所使用的CG、CAD图纸,无论是电脑制作的,还是手工绘制的,其作用、步骤可以说是完全相同的。

设计草图、制图和模型技术的提高,从理论知识到实践极为重要,大量绘制设计草图和制图与大量制作模型同样极为重要。

本书所作解说、图解的设计草图技法、制图技法和模型技法,不过是沧海一粟。

希望看到广大读者发挥创意和智慧,创造自己独特的技术。

本书若能对立志从事工业设计和立体设计的广大读者有所帮助,我们将十分欣慰。

著者

2006年6月

<b>1 工业设计草图概述</b> .....	3
<b>2 工业设计草图种类</b> .....	4
1. 简略草图 .....	4
2. 概略草图 .....	7
3. 最终效果图 .....	9
<b>3 绘制工业设计草图的工具</b> .....	11
1. 马克笔 .....	11
2. 色粉及其相关用品 .....	12
3. 铅笔、钢笔和其他工具 .....	13
4. 尺子 .....	14
5. 草图用纸 .....	15
<b>4 工业设计透视图</b> .....	16
1. 透视角度 .....	16
2. 对象物的体量感 .....	17
3. 被表现对象的最近角 .....	18
4. Jay Doblin (达布令) 的透视法及其应用 .....	19
<b>5 构思草图的画法</b> .....	38
1. 描绘体重计的构思草图 .....	38
2. 描绘鼠标的构思草图 .....	40
3. 以“动的物体”为主题描绘的构思草图(曲面形态)(A) .....	42
4. 以“动的物体”为主题描绘的构思草图(几何形态) .....	44
5. 以“动的物体”为主题描绘的构思草图(曲面形态)(B) .....	45
6. 体重计的构思草图(A) .....	46
7. 体重计的构思草图(B) .....	48
<b>6 工业设计草图的画法</b> .....	50
<b>7 效果图的画法</b> .....	55
<b>8 工业设计草图范例</b> .....	60

1. 电吹风的设计草图.....	60
2. g字形胶带切割器的设计草图.....	64
3. 用切除法设计胶带切割器.....	67
4. 胶带切割器的高光画法.....	70
5. 主体和背景同时描绘的设计草图图例.....	71
6. 以英文大写字母 V 的形态为基础设计台式加湿器.....	75
7. 从蔬菜、水果形象到产品造形.....	79
8. 从鱼的形态到产品造形.....	83
9. 体重计的造形草图.....	87
10. 特殊数码相机的造形草图.....	93
11. 有机形态游戏机的造形设计.....	102
12. L形测定器的造形草图.....	109
13. 由有速度感的形态到游戏机的造形设计.....	115
14. 由基本立体的结合进行DVD播放机的造形设计.....	122
15. 订书机的设计草图.....	131
16. 液晶电子手写板的设计草图.....	137
17. 以圆锥形为基础进行不锈钢容器的造形设计.....	142
18. 用草图表现“动的造形”(A).....	152
19. 用草图表现“动的造形”(B).....	158
20. 小轿车的造形设计草图.....	162

## 制图篇

<b>9 工业设计制图概述</b> .....	169
<b>10 制图工具简介</b> .....	170
1. 制图板.....	170
2. 制图用纸.....	170
3. 圆规类.....	171
4. 尺子类.....	172
5. 铅笔、自动铅笔、制图笔.....	173
6. 其他.....	174
<b>11 设计制图图例</b> .....	175
1. 电动卷笔机的设计制图.....	175
2. DVD播放机的设计制图.....	180
<b>12 设计制图实例</b> .....	185



1. 二氧化碳灭火器.....	185
2. 手动充电式防水型收音机.....	189
3. 利用间伐材制作的学校课桌椅 .....	196
4. 钢笔型测电计.....	198
5. 动的雕刻《无题》 .....	199
6. 动的雕刻《太阳之风》 .....	201
7. 金泽市新型城市公交车提案.....	203
8. 金泽市城市出租车提案.....	205
9. 碎纸机.....	208
10. 网络通信终端.....	211

## 模型篇

<b>13 模型概述</b> .....	215
<b>14 发泡苯乙烯·电热切割机</b> .....	216
1. 发泡苯乙烯.....	216
2. 发泡倍率.....	216
3. 电镍线切割机.....	216
<b>15 精确长方体的制作方法</b> .....	217
1. 对直角和平行概念的认识.....	217
2. 柱体的形成.....	217
3. 直角、平行、立方体的形成.....	217
<b>16 电镍线切割机的基本原理和操作方法</b> .....	219
<b>17 电镍线切割机以外的工具</b> .....	220
<b>18 基本形模型</b> .....	221
1. 同心圆筒.....	221
2. 圆柱相贯体.....	223
3. 圆锥和方柱的相贯体.....	225
<b>19 零件模型</b> .....	227
1. 用直线构成的立体.....	227

2. 坑洼切割 .....	231
3. 四方内芯 .....	233
4. 圆柱内芯 .....	235
5. 阶梯圆台内芯 .....	237
<b>20 产品模型 .....</b>	<b>239</b>
1. 调制解调器 .....	239
2. 桌上名片盒 .....	245
3. 速率形态 .....	251
4. 茶壶 .....	264
<b>21 电热切割机的加工窍门和作品范例——旋转切割 .....</b>	<b>276</b>
1. 双手徒手切割机 .....	277
2. 垂直切割机 .....	277
3. T形切割机 .....	278
4. 仿形切割机 .....	279
5. NC 切割机 .....	281
6. 成形切割机 .....	285
<b>22 圆柱纪念碑——圆柱上贴地图 .....</b>	<b>288</b>
<b>23 充分利用视错觉的纪念碑 .....</b>	<b>291</b>
<b>24 充分利用概念的纪念碑 .....</b>	<b>295</b>
<b>25 铝铸椅子 .....</b>	<b>297</b>
<b>26 真空成形加工的“如雨露” .....</b>	<b>299</b>
<b>27 利用失蜡铸造法的造形 .....</b>	<b>302</b>
1. 失蜡铸造法概述 .....	302
2. 特征和步骤 .....	302
<b>28 金属丝放电加工的展开 .....</b>	<b>305</b>
■ 后记 .....	307
■ 译后记 .....	309
■ 参考文献 .....	310

DESIGN SKETCH

草 图 篇

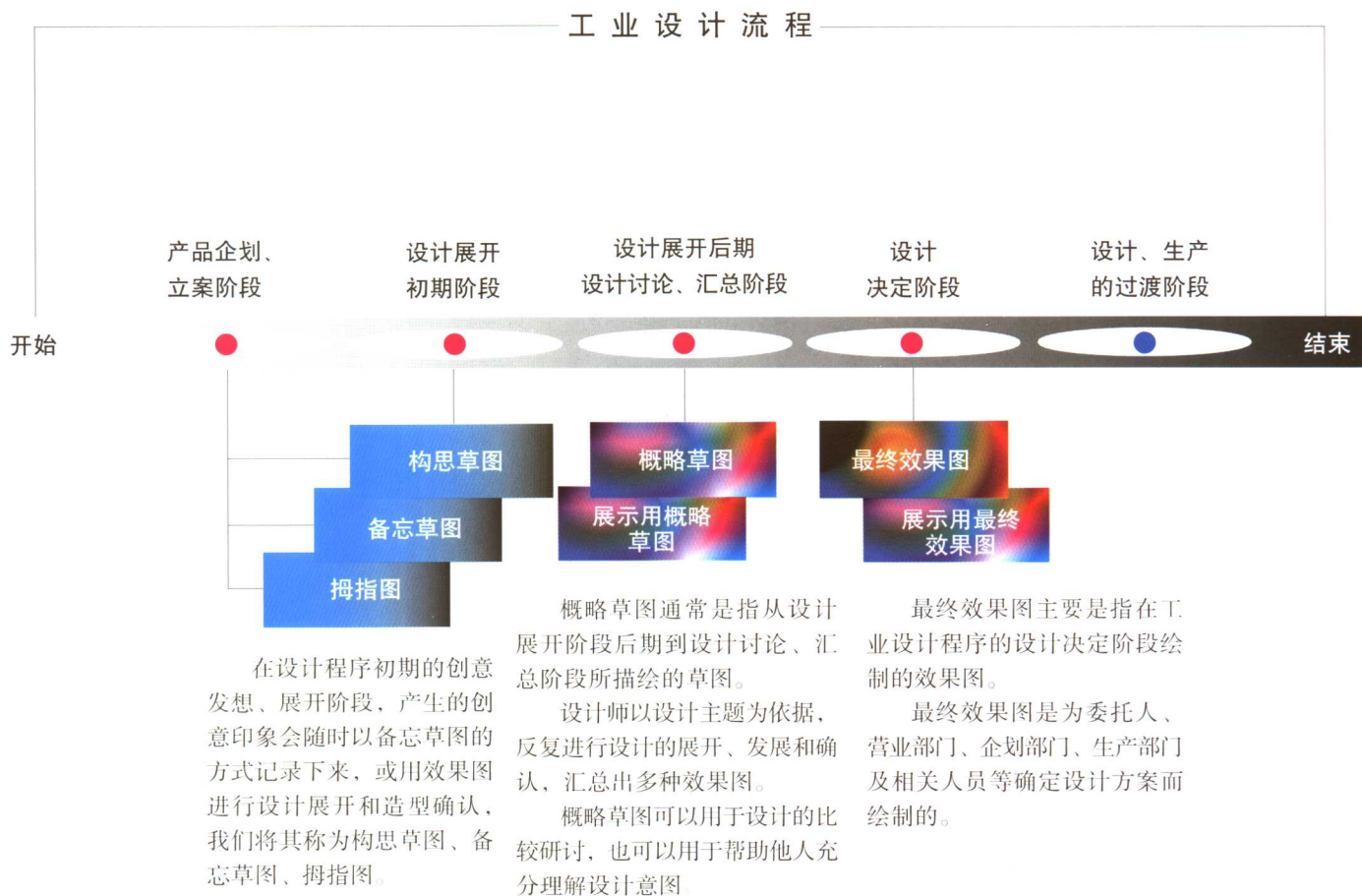


工业设计的创意阶段必须以草图或模型来表现设计构思。草图不仅可以帮助设计相关人员理解其创意内容，同时也是设计师在设计创意阶段判定造型、展开设计的必要手段。工业设计师以课题为基础，通过如下方法展开自己的构思，表达、确认创意造型。

将造型创意在计算机屏幕上展开，表现出目标设计造型的数字工作；将创意以手绘草图的形式来表现，并为帮助设计相关人员深入理解而绘制概略图、拇指图、最终效果图等一系列手绘效果图制作；以直接触摸的方式表现出目标立体的重量感、进深感、材质感的模型制作工作；用三视图反复展开、确认造型来表现目标设计的设计图制作。

在以上方法中，通过直接接触的方式进行创意展开和确认的模型制作是最佳方式。但是，由于制作模型需要花费大量的时间和费用，因此，如果设计没有达到一定程度，就不要制作模型。在这一方面，手绘效果图可以说是设计表达的最简便的方法，即利用手边的纸快速表现创意，这无论是在节省时间上还是在节约费用上，都是一种优秀的表现方法。

注：随着计算机的普及，“从效果图到产品化”都可以通过计算机来实现。但是在设计过程的初期、中期和汇总阶段，需要展开多种多样的设计构想，一般较少采用计算机。为了在有限的时间内展开更多的构想并以效果图的形式表现出来，采用手脑结合的手绘效果图是最便捷的方式。



### ▲工业设计流程和工业设计草图的关系图

一般情况下，设计的不同阶段要用不同的草图进行表现。构思草图、备忘草图、拇指图用于产品企划、立案阶段到设计展开初期，概略草图用于设计展开后期、设计讨论阶段以及设计汇总阶段，最终效果图用于设计决定阶段。

产品设计草图在设计程序的不同阶段表现方法不同，大致分为以下几种。

### 1. 简略草图

简略草图，如构思草图（idea sketch）、备忘草图（memo sketch）、拇指图（thumbnail sketch）等，主要是在设计程序初期的设计发想阶段、设计造型展开的初期，将头脑中浮现的设计创意迅速记录下来，或是为了展开和确认造型而制作的草图。

构思草图是把多种设计创意进行展开、确认而绘制的草图；备忘草图是为了避免忘记头脑中浮现的设计印象和构思，以笔记方式迅速描画的草图；拇指图是指描绘的比拇指还小的草图。

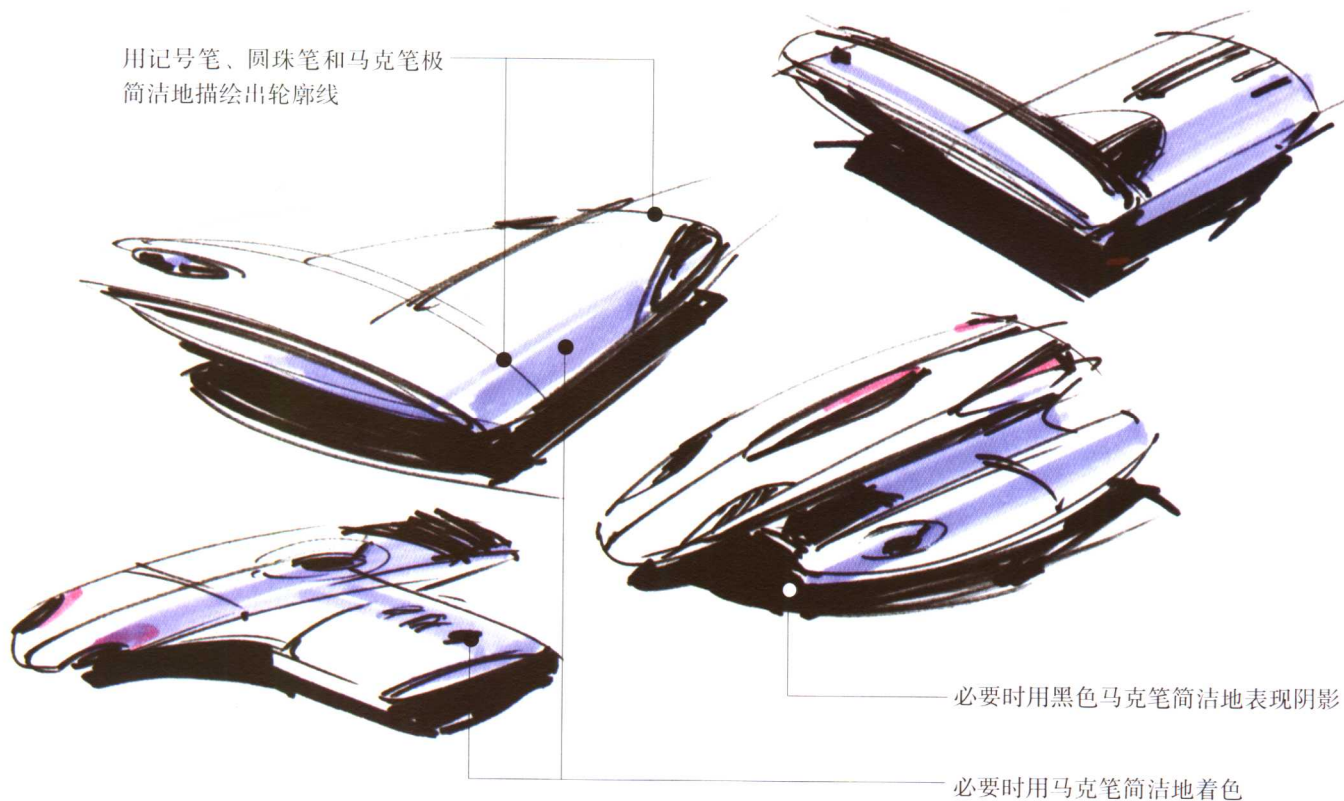
无论哪种简略草图，都是在“草草描绘”的水准上表现设计整体的印象和基本思考的一种概略草图。这些草图的表现只要设计师本人理解就可以了，没有必要向他人传达视觉效果或表现设计意图。

在反复进行造型思考的展开、确认当中，应迅速捕捉时隐时现的设计形象，为此这些草图可以省略表现造型的细部、构造性、色彩处理等，只要表现出概略形态和要点就足够了。

再者，仅用草图不容易充分说明设计构思，最好再将简短的文字说明穿插其中。

设计的构思草图、备忘草图、拇指图没有必要向他人传达，因此不限定表现技法和所用画材。但是为了在短时间内能绘制出更多的构思草图，使用诸如圆珠笔、马克笔、彩色铅笔等干式画材较为方便和快捷。

#### ▼ 为造型展开而绘制的各种台式电话机构思草图 （以英文字母L和T为基本形态，以构思草图的方式展开的电话机造型）



构思草图不以向他人传达为目的，因而不限定表现技法和所使用的画材，可以使用手边的圆珠笔、水性签字笔、铅笔、马克笔等，只要及时将头脑中浮现的造型印象徒手描绘出来就可以。本图是在白色绘图纸上用圆珠笔、水性签字笔和马克笔以极简洁的方式进行表现。



▼ 为造型展开而绘制的各种台式电话机

(以英文字母D和L为基本形态,以构思草图的方式展开电话机造型)

主体的亮面用留白来表现

以英文字母L为基本形态展开造型所绘制的台式电话机的构思草图

轮廓线和细部用记号笔、圆珠笔和马克笔加以表现

阴影部分用黑色马克笔涂抹,以强调草图表现

装饰面或操作部分简洁地全涂黑色,在草图上加些对比

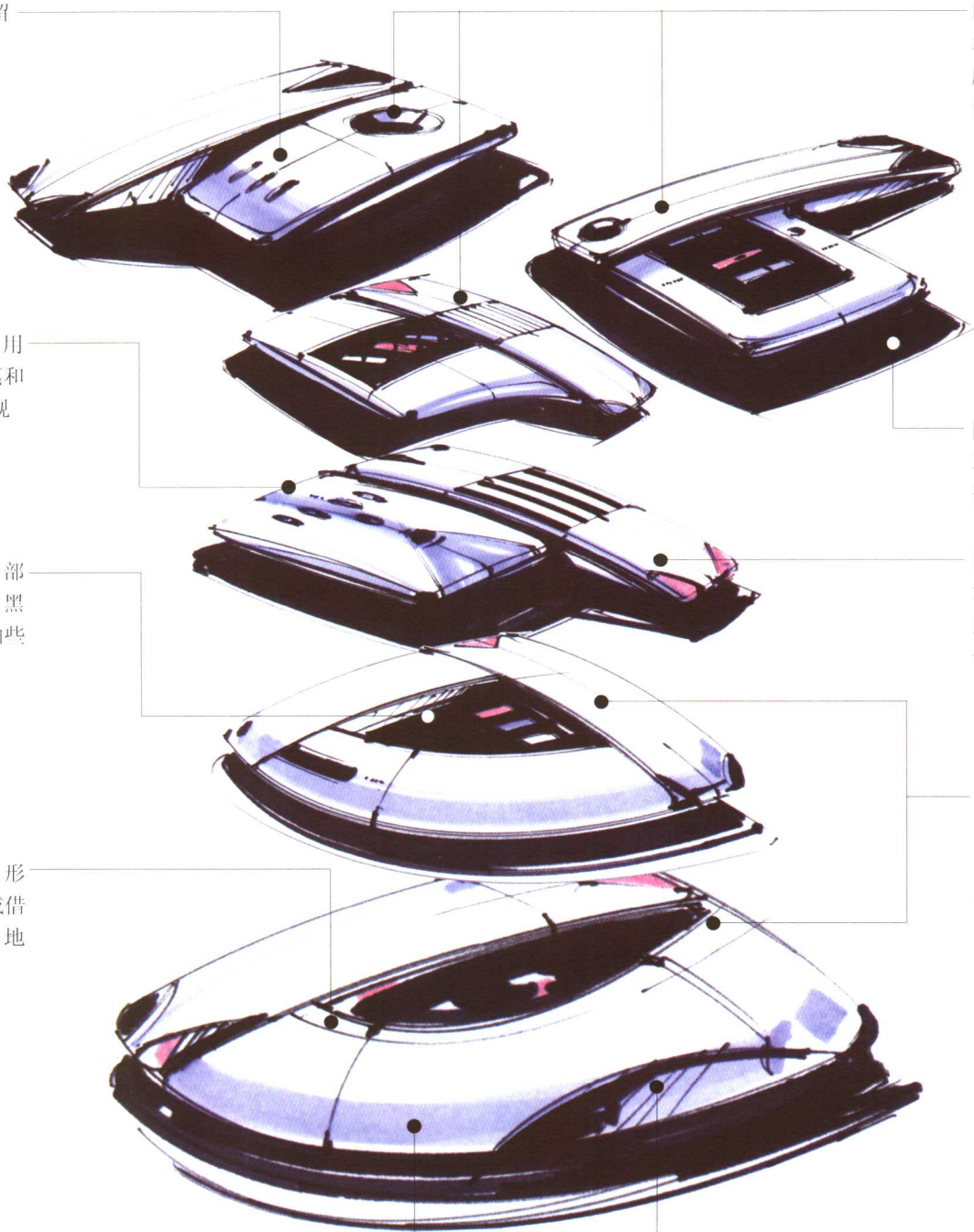
以英文字母L为基本形态展开造型所绘制的台式电话机的构思草图

轮廓线呈有机形态时,凭手感或借助曲线板流畅地画出

以英文字母D为基本形态展开造型所绘制的台式电话机的构思草图

以任意颜色(本例用淡青色)的马克笔间接地为形体着色

阴影部分加入一些线条,给草图画面以变化



构思草图用黑色水性记号笔、黑色圆珠笔及马克笔在白色绘图纸上简洁地进行描绘。电话机的亮面以留白来表现。

▼ 为造型展开而描绘的各种台式电话机

(以英文字母 A 和 b 为基本形态, 以构思草图的方式展开电话机造型)

主体的亮面用留白来表现

必要时简洁地加入反射

以英文字母 b 为基本形态, 进行造型展开所描绘的台式电话机构思草图

轮廓线为有机形态时, 徒手或借助曲线板流畅地进行表现

轮廓线和细部简洁地用签字笔、圆珠笔或马克笔来描绘

阴影部分用黑色马克笔表现, 以强调草图表现

以英文字母 A 为基本形态, 进行造型展开所描绘的台式电话机构思草图

以任意颜色(本例用淡青色)的马克笔简洁地为主体着色

以英文字母 A 为基本形态, 进行造型展开所描绘的台式电话机构思草图

以英文字母 b 为基本形态, 进行造型展开所描绘的台式电话机构思草图

以任意颜色(本例用淡青色)的马克笔简洁地为主体着色



构思草图是用黑色水性记号笔、黑色圆珠笔及马克笔在白色绘图纸上简洁地进行描绘。电话机的亮面用留白来表现。



## 2. 概略草图

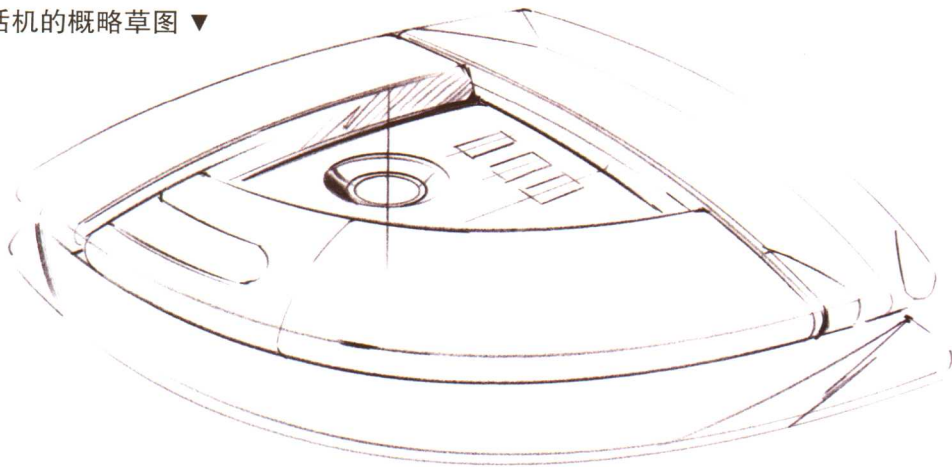
概略草图通常是指从设计程序的造型展开阶段后期到设计讨论阶段、设计汇总阶段所绘制的草图。

设计师以设计主题为基础反复进行设计的展开、发展和确认，通过汇总的多种方案草图进行设计的比较研讨并绘制出能令他人理解自己设计意图的草图。所以这些草图要从设计的造型、构造、色彩及材质方面做到让他人能够充分理解，通常以透视图来表现，在有必要进行设计方案的尺寸研讨时，往往采用三视图（主视图、俯视图、侧视图）或二视图（主视图、俯视图或侧视图）来加以表现。

### 为造型展开而描绘的台式电话机的概略草图 ▼

从构思草图中选出电话机造型，并以此为依据进行形态的修正和添加绘制出下图所示的概略草图。

凭感觉确定电话机漂亮的透视角度，用黑色彩色铅笔或圆珠笔绘制，曲线部分用曲线板，圆弧部分用椭圆模板绘制。



设计的轮廓线和细部以黑色彩色铅笔或黑色圆珠笔勾勒

阴影用黑色马克笔添加

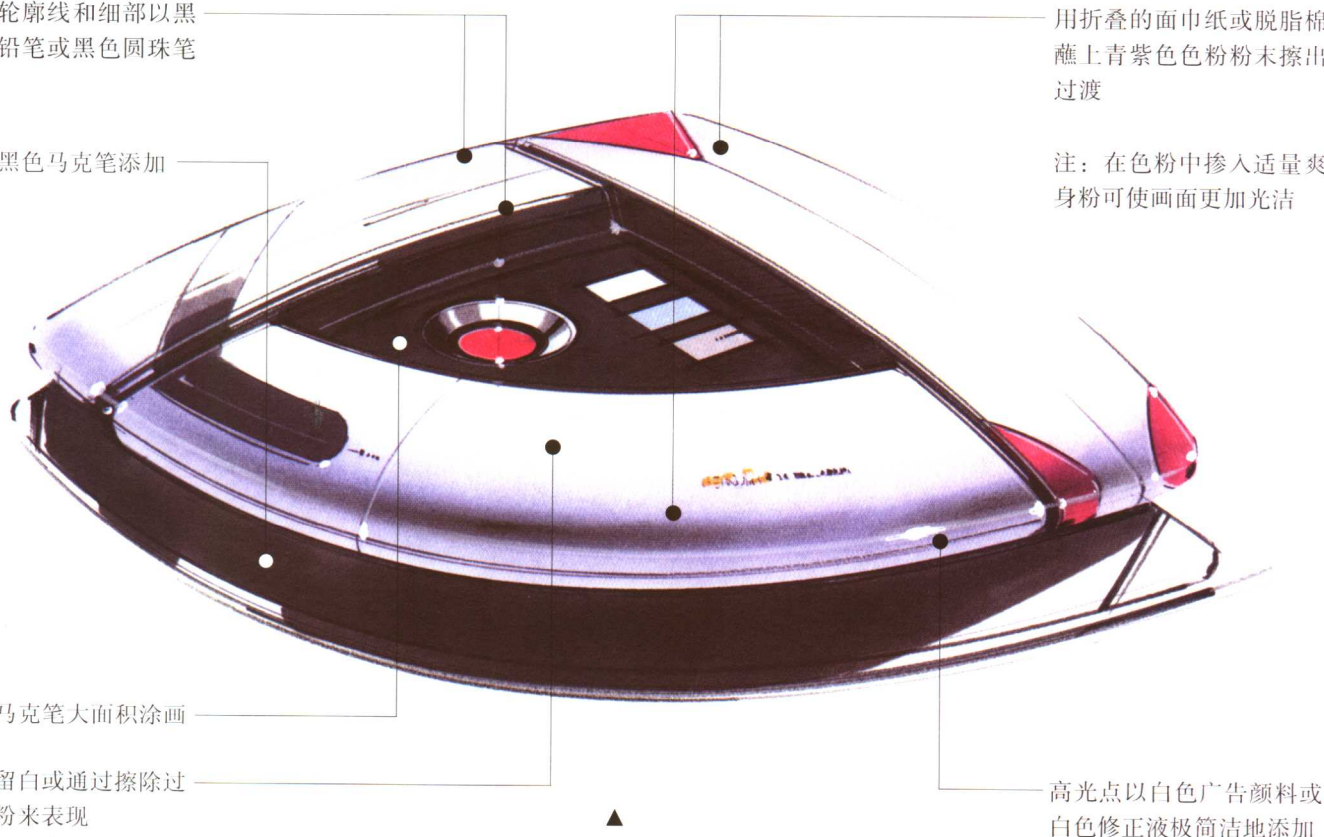
用黑色马克笔大面积涂画

亮面用留白或通过擦除过多的色粉来表现

用折叠的面巾纸或脱脂棉蘸上青紫色色粉粉末擦出过渡

注：在色粉中掺入适量爽身粉可使画面更加光洁

高光点以白色广告颜料或白色修正液极简洁地添加



▲ 完成的台式电话机概略草图 A

在绘制的底图上叠放一张白色绘图纸，用圆珠笔或细马克笔描线之后，再用马克笔、色粉等绘制出概略草图。